ニューガラス関連学会

The 6th International Conference on the Science and Technology for Advanced Ceramics（STAC-6）学会参加報告

東京工業大学 応用セラミックス研究所

稲葉 誠二

Report on the 6th International Conference on the Science and Technology for Advanced Ceramics（STAC-6）

Seiji Inaba

Material and Structures Laboratory, Tokyo Institute of technology

先進セラミックス国際会議「The 6th International Conference on the Science and Technology for Advanced Ceramics（STAC-6）」が2012年6月26日（火）～28日（木）の間，メルパルク横浜（横浜市）にて開催された。STACは，セラミックス分野における最新の研究発表と議論を通じ，セラミックス材料のさらなる発展に寄与することを目指し，2007年5月に東工大応用セラミックス研究所主催のもと創設された日本発の国際会議である。その後，2008年STAC-2を東工大無機材料工学科，2009年STAC-3を東工大応セラ研，2010年STAC-4を物質・材料研究機構（NIMS），2011年STAC-5を東工大応セラ研がそれぞれ主催し，今回のSTAC-6はNIMS主催のもと上記日程で開催された。会期中は，セラミックス分野に従事する国内外からの多くの研究者が集い，先端無機材料に関する活発な討論がなされた。ホテル内の共有スペースでも，研究者同士がパソコン画面を広げながら盛んに議論している姿が随所で見られ，相互の情報交換や研究交流の場として有益である印象を受けた。

開会の挨拶

今回の会議は，2つの特別セッション（1）Ubiquitous Element Strategy for Innovative Materials，（2）Electric Current Assisted sintering と8つの一般セッション（1）Structural Materials，（2）Powder Processing，（3）Opto and Electro Ceramics，（4）Glass and Optics，（5）Characterization and Analysis，（6）Bio Materials，（7）Environment and Energy Materials，（8）Carbon and Related Materials から構成されており，99件の口頭発表（招待講演含む）と101件のポスター発表が行われた。26日正午，目組織委員長（NIMS）の挨拶で開

〒226-8503　神奈川県横浜市緑区長津田町 4259-R3-20
TEL　045-924-5368
FAX　045-924-5368
E-mail : sinaba@msl.titech.ac.jp

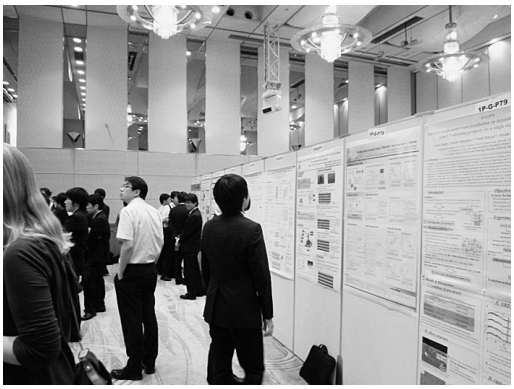
会し，17：00までの間，3会場に分かれて口頭発表が並行して行われ，その後20：00まで2会場に分かれてポスター発表が行われた。2日以降は，3〜4会場に分かれて口頭発表が行われた。2日目の17：30より当会場にて懇親会が催された。筆者は，昨年に引き続き2回目の参加となるが，今回は3日目のGlass and Opticsセッションで口頭発表する機会を頂いた。同時に会期中，多くの興味深い研究報告を拝聴する良い機会を得ることができた。本報告では，筆者が聴講した講演で印象に残った発表の一部を紹介させていただく。

（講演番号1P−C−I2）In situ observation of carbon nanotube growth from catalyst nanoparticles by environmental TEM, H. Yoshida（Osaka University）

アセチレンガスで充填された環境制御型透過電子顕微鏡（ETEM）に，鉄微粒子を触媒として堆積させたSiO_2/Si基板を挿入し，600℃で加熱した際，カーボンナノチューブが基板より成長する様子をその場観察した結果が，動画で紹介された。基板上にFe_3Cナノ粒子が生成し，その構造的な揺らぎからカーボンナノチューブが成長する様子が示された。さらにFe−Moを触媒として用いた場合，Fe_3Cナノ粒子と併せて，$(Fe, Mo)_{23}C_6$ナノ粒子が生成することで，カーボンナノチューブの生成量が増加することを明らかにした。カーボンナノチューブの成長機構を明らかにした本研究の結果は，ETEMの有用性を示すと共に，今後の均質なカーボンナノチューブ合成のための指針になると考えられる。

（講演番号1P−P−P21）Shrinkage behavior of oriented $LiCoO_2$ using slip casting in a strong magnetic field, H. Yamada（University of Tsukuba, NIMS, NIMS−TOYOTA Materials Center of Excellent for Sustainable Mobility）

層状酸化物の正極材料として広く知られている$LiCoO_2$の磁気異方性および粒子の強磁場配向特性に着目し，強磁場（12 T）中でスリップキャストにより$LiCoO_2$成型体を作製した。成形体の焼成時の寸法変化を膨張計で計測し，c面方向の収縮率がc軸方向と比較して大きいことを明らかにした。今回確認された収縮異方性は，$LiCoO_2$の（001）面の表面エネルギーが小さく，安定しており焼結が進みにくいかったため生じたと考えられた。本発表では，ポスターによる口頭説明に相補する形でタブレット型コンピューターを使用しており，より効果的な発表がなされていると感じた。なお，本発表はSTAC−6ポスター賞銀賞を受賞している。



ポスターセッション会場

（講演番号2P−U−O3）Application of $12CaO \cdot 7Al_2O_3$electride as cathode in the electrochemical carboxylation, J. Li（Tokyo Institute of Technology）

$12CaO \cdot 7Al_2O_3$エレクトライド結晶（C12A 7：e−）は，小さな仕事関数（〜2.4 eV）と高い電気伝導度を有し，しかも地球上に豊富にある物質である。本研究では，電子放出能を示すC 12 A7：e−を有機化学電解反応に使用する新しい正電極材料として利用し，CO_2によるけい皮酸エステルのカルボキシル化を試みた。C12A7：e−を用いた場合，従来知られているMgなどの犠牲陽極やGlassy Carbon電極を利用した電解反応に比べて，カルボキシル化された生成物を，

高い収率でかつ選択的に得られることを実験的に明らかにした。電気化学反応は，クリーンで，不必要な副産物や複雑な化学反応を経ずに目的の物質が得られるという利点がある。有機化学反応をユビキタス材料で実現できれば，産業的にインパクトが大きいと感じた。

（講演番号 2P-U-O4）Amorphization of C12A7 electride under high-pressure, H. Hara（Tokyo Institute of Technology）

ダイヤモンドアンビルセルを用いて，12 $CaO \cdot 7Al_2O_3$ エレクトライド結晶（C12A7:e-）に高圧（～20 GPa）を印加し，XRD とラマン分光を用いて局所構造を評価した。C12A7：e-は常圧では黒色に呈色しているが，17.5 GPa 下では透明となり，解圧すると再び黒色を呈した。ラマンスペクトルのピーク形状と XRD パターンより，10 GPa 以上の加圧でアモルファス化することが確かめられた。19.5 GPa で圧縮した C12A7:e-を種々の温度で熱処理した場合，400℃ 以上で伝導電子に起因するラマンピークが発現し，局所構造の違いによって C12A7:e-の電子状態が顕著に変化することを示した。

（講演番号 2P-U-O5）Application of multiple compression wave for quenching high density silica glass, T. Atou（Tokyo Institute of Technology）

衝撃波で SiO_2 ガラスを圧縮した場合，衝撃圧の増大に伴って高密度化が促進され，26 GPa で 11% 圧密される。しかし，それ以上の圧力では，衝撃時に生じる高い残留温度による構造緩和が顕在化し，高密な SiO_2 ガラスを得ることができなかった。本研究では，ランプ波を衝撃波に組み合わせた多重圧縮波を用いることで，31 GPa 以上でも高密度を維持した SiO_2 ガラスの作製に成功している。また，従来の静的荷重で圧密した SiO_2 ガラスとの局所構造の違いをラマン分光法で評価した。今後の新規ガラス開発においては，組成設計と併せて，ガラスに原子・分子オーダーの構造変化を作り込む技術が必要になると感じた。

（講演番号 3A-G-O3）Synthesis of monolithic rare-earth doped silica glasses by cosolvent-free sol-gel method accompanied by macroscopic phase separation, K. Kajihara（Tokyo Metropolitan University）

これまで，バルク状の SiO_2 ガラスをゾルゲル法で作製する場合，乾燥過程でクラックが発生しやすいことと試薬の使用量が多いことが問題であった。本研究では，ゲル化時の相分離により生成するマイクロポーラスを利用することで，乾燥時間を大幅に短縮し，かつ乾燥時の割れを防ぐのに成功している。また，TEOS（Tetraethoxysilane）－水系を用いることで，溶剤と試薬の使用量を低減した。さらに，P もしくは Al の少量添加により，SiO_2 ガラス中での希土類イオンの溶解性を大幅に高められることを示した。本研究が，新しい省エネルギー型の SiO_2 ガラス作製技術として期待されるとともに，その光学特性にも注目していきたい。

懇親会